

Low cost surface-mountable microwave package

Patent number: FR2758908

Publication date: 1998-07-31

Inventor: LEVY DORIANE; BRIZOUX MICHEL; FAVIER ISABELLE

Applicant: THOMSON CSF (FR)

Classification:

- **International:** *H01L23/04; H01L23/055; H01L23/64; H01L23/66; H05K1/02; H05K3/34; H01L23/02; H01L23/58; H05K1/02; H05K3/34; (IPC1-7): H01L23/373; H01L23/055; H05K7/20*

- **European:** H01L23/04; H01L23/055; H01L23/64C; H01L23/66

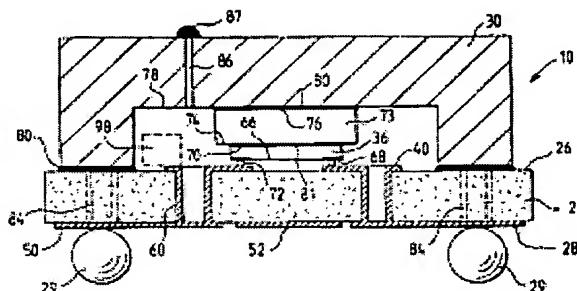
Application number: FR19970000786 19970124

Priority number(s): FR19970000786 19970124

Report a data error here

Abstract of FR2758908

A low cost surface-mountable package (10), for microwave ICs operating in the millimetre band, has a package support substrate (24) with front and back face conductors (40, 50, 52) and with a front face mounting location for a chip (36) which has its active face (66) facing the substrate front face (26) for direct connection of its pads (68) to the front face conductors (40), electrical connections (60, 84) being provided between the front and back face conductors of the substrate. The novelty is that the package includes a heat sink for the chip back face and the electrical connections between the front and back face conductors are formed by sealed perpendicular metallic interconnections (60). Preferably, the chip is a flip-chip mounted GaAs chip (36) and the heat sink may consist of a heat sink block (73) and a thermally conductive package closure cap (30), the cap being bonded to the block (73) and to the substrate (24) by an electrically and thermally conductive adhesive (80).



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

① RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

⑪ N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 758 908

⑫ N° d'enregistrement national : 97 00786

⑤ Int Cl⁶ : H 01 L 23/373, H 01 L 23/055, H 05 K 7/20

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫ Date de dépôt : 24.01.97.

⑬ Priorité :

⑭ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 31.07.98 Bulletin 98/31.

⑮ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑯ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑰ Demandeur(s) : THOMSON CSF SOCIETE ANO-
NYME — FR.

⑱ Inventeur(s) : LEVY DORIANE, BRIZOUX MICHEL
et FAVIER ISABELLE.

⑲ Titulaire(s) :

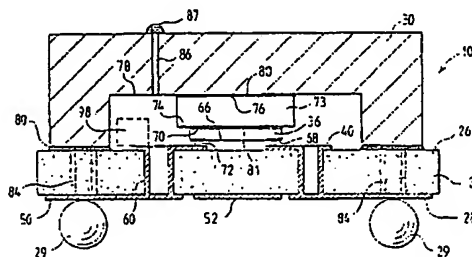
⑳ Mandataire(s) : THOMSON CSF.

① BOITIER D'ENCAPSULATION HYPERFREQUENCES BAS COUT.

② L'invention concerne les boîtiers d'encapsulation hy-
perfréquences à faible coût pour montage en surface
(SMD).

Le boîtier (10), fermé par un capot (30), comporte un
substrat (24) métallisé double face ayant des conducteurs
électriques et un emplacement pour une puce (36) montée
dans le boîtier selon la technologie "flip chip" et des moyens
de dissipation de la chaleur (30, 73) dégagée par la face ar-
rière (70) de la puce. Les liaisons électriques entre les con-
ducteurs électriques des deux faces du substrat étant
réalisées par des transitions perpendiculaires métalliques
étanches (60) assurant l'étanchéité du boîtier d'encapsula-
tion.

Application: encapsulation de circuits intégrés ou puces
électroniques fonctionnant à des fréquences millimétriques
pouvant atteindre environ 80 GHz.



FR 2 758 908 - A1



BOITIER D'ENCAPSULATION HYPERFREQUENCES BAS COUT

5

L'invention concerne les boîtiers d'encapsulation hyperfréquences à faible coût, destinés à l'encapsulation de circuits intégrés ou puces électroniques, fonctionnant à des fréquences millimétriques pouvant atteindre environ 80 GHz.

10

Les boîtiers d'encapsulation des composants actifs, par exemple des circuits intégrés (ou puces), ont comme principal but d'assurer :

- le support mécanique des composants;
- l'étanchéité aux éléments physiques ou chimiques externes;
- l'accès des entrées et sorties pour les tensions d'alimentation et

15

de commande;

- parfois l'isolement électromagnétique contre le rayonnement des sources externes ou pour éviter que leur propre rayonnement ne perturbe les circuits électriques situés à proximité du boîtier.

20

- la dissipation thermique du, ou des circuits intégrés qu'il contient;

- leur interconnexion sur des cartes électroniques.

Il existe différents types de boîtiers caractérisés par leur type d'utilisation et leur fréquence de fonctionnement.

25

Dans le domaine des fréquences millimétriques, parmi les boîtiers classiquement utilisés on trouve:

Des grands boîtiers métalliques à accès par connecteurs coaxiaux:

30

Dans ce type de boîtier les puces sont fixées dans le boîtier par l'intermédiaire d'une interface métallique de mise à hauteur, bonne conductrice de la chaleur, afin de l'aligner avec un substrat d'intégration plus épais que la puce et effectuer son interconnexion avec des pistes du substrat d'intégration par câblage filaire (technologie micro-électronique). Le substrat est connecté par brasure aux prises coaxiales du boîtier. Ces boîtiers à accès par connecteur ont un intérêt dans le cas de réalisation de

fonctions complexes comportant plusieurs puces électroniques (boîtier de type hybride), permettant d'obtenir un bon niveau d'intégration, mais

35

réalisés en petite série pour des besoins spécifiques, ces boîtiers sont d'un coût relativement élevé.

Un plus faible niveau d'intégration dans le cas d'encapsulation d'une puce unique est actuellement obtenu par l'utilisation de microboîtiers plats à report en surface, technique connue sous la dénomination anglaise "SMD" ou "surface mount device"; dans ce type de boîtier, la puce est fixée sur un substrat d'alumine, lui même monté sur une grille de broches conductrices. Des passages sont prévus dans le boîtier pour ne pas court-circuiter les broches. La puce montée dans le boîtier est reliée par câblage filaire au substrat d'alumine. La dissipation thermique de la puce s'effectue comme dans le cas des boîtiers à connecteurs coaxiaux, par une interface métallique placée entre la puce et le fond du boîtier.

Ces microboîtiers plats, sont fermés par un capot, fixé selon différentes techniques, par exemple, par soudure, à la molette ou au laser et présentent des dimensions de l'ordre de 10 millimètres de côté pour une puce de l'ordre de 2 à 3 millimètres. Ces boîtiers peuvent fonctionner jusqu'à des fréquences pouvant atteindre environ de 40 GHz, mais leur prix reste très élevé et leur procédé d'assemblage sur des circuits imprimés nécessite des opérations manuelles.

Ces différents boîtiers actuellement utilisés pour l'encapsulation des circuits intégrés hyperfréquences, se trouvent limités en fréquence et présentent des coûts élevés.

Le circuit intégré à encapsuler, comporte une face active sur laquelle se trouvent également les accès électriques assurant la connexion de la puce sur un substrat d'interconnexion et une face arrière, opposée à la face active, qui est posée sur le fond du boîtier à travers une interface métallique qui permet d'augmenter les surfaces d'échange thermique de la puce lors de son fonctionnement.

Dans d'autres types de boîtiers d'encapsulation de circuits intégrés, la puce est retournée de façon à présenter ses accès électriques, situés sur sa face active, face au substrat d'interconnexion afin d'être interconnectée directement sur ce substrat. Cette technique de montage de type puce à bossage, que l'on trouve dans la littérature anglo-saxonne sous la dénomination de "flip chip", supprime le câblage filaire entre le circuit intégré et le substrat d'interconnexion permettant une très bonne

reproductibilité de la longueur des connexions tout en diminuant leur self parasite par miniaturisation de leur longueur, ce qui confère au couple puce substrat d'interconnexion des meilleures performances en très haute fréquence.

- 5 La réalisation de bossage sur la puce peut être effectuée selon diverses techniques, destinées à un montage de type "flip chip" comme par exemple la technique connue sous la dénomination anglaise de "stud ball" faisant appel au procédé de câblage connu sous la dénomination anglaise de "ball bonding". Cette technique de réalisation de bossage "stud ball", dont
15 la fiabilité est démontrée, possède l'avantage de pouvoir s'appliquer à tous types de puces et est compatible des petites et moyennes séries.

- Cependant dans ce type de montage "flip chip", la face arrière de la puce, n'est plus en contact thermique avec le boîtier ce qui diminue la dissipation thermique possible de la puce. Cette configuration d'assemblage
15 impose d'abaisser l'impédance thermique par l'adjonction d'un microradiateur sur la face arrière de la puce.

- Le marché des télécommunications civiles est en pleine expansion et une demande croissante de composants et puces électroniques à faible coût présentant des bonnes performances en
20 hyperfréquences et/ou en fréquences millimétriques, se fait jour. Les boîtiers actuellement disponibles sur le marché ne sont plus adaptés à une telle demande de bas coût (faible prix du boîtier et assemblage robotisé sur cartes électroniques).

- La présente invention permet de résoudre les problèmes liés à
25 l'art antérieur en proposant un boîtier d'encapsulation pour montage en surface (SMD), de faible coût, pour circuit intégré hyperfréquences fonctionnant en bande millimétrique comportant un substrat ayant :

- une face avant et une face arrière;
- des conducteurs électriques sur la face avant du substrat et des
30 conducteurs électriques sur la face arrière du substrat pour le report du boîtier;
- un emplacement sur la face avant du substrat pour une puce, la puce ayant une face active avec des accès électriques et une face arrière, opposée à la face active, la face active de la puce étant tournée vers la face

avant du substrat à fin de connecter directement les accès électriques de la puce aux conducteurs électriques de la face avant du substrat.

- des liaisons électriques entre les conducteurs électriques de la face avant et ceux de la face arrière du substrat.

5 et caractérisé en ce que le boîtier d'encapsulation comporte des moyens de dissipation de la chaleur dégagée par la face arrière de la puce et en ce que les liaisons électriques entre les conducteurs électriques de la face avant et ceux de la face arrière du substrat, sont réalisés par des transitions perpendiculaires métalliques étanches.

10 Un des avantages du boîtier d'encapsulation selon l'invention réside dans sa compatibilité avec tous les types de circuits en arséniure de gallium (AsGa) disponibles sur le marché, pouvant être montés dans le boîtier selon la technique "flip chip tout en assurant la dissipation thermique de la puce.

15 Un autre aspect de l'invention réside dans le fait que les transitions perpendiculaires métalliques étanches autorisent l'adjonction d'un capot de protection pour la fermeture du boîtier d'encapsulation, évitant l'utilisation d'une résine ou d'une matière plastique en contact avec le circuit intégré pour la fermeture du boîtier. Ces résines ou matières plastiques
20 utilisées pour la fermeture des boîtiers d'encapsulation, présentent un coefficient diélectrique différent de celui de l'air et leur utilisation directement sur le circuit intégré peuvent perturber le fonctionnement électrique de la puce en hyperfréquences.

Le boîtier d'encapsulation proposée par l'invention assure par sa
25 structure un fonctionnement en hyperfréquences à des fréquences élevées, de l'ordre de 80 GHz, avec des bonnes performances thermiques, et l'utilisation des technologies de montage en surface par l'intermédiaire des billes ou soudures, confère au boîtier une très haute densité tout en étant compatible des procédés d'assemblage bas coût (robotisation).

30 Dans un type de réalisation, les moyens de dissipation de la chaleur dégagée par la puce comportent une cale thermique et un capot de fermeture du boîtier, conducteurs de la chaleur. La face arrière de la puce est reportée sur une première surface plane de la cale thermique. Une seconde surface plane de la cale thermique est solidaire du capot par
35 l'intermédiaire d'une colle conductrice électrique et thermique. Le capot est

scellé sur le substrat avec la même colle conductrice afin de rendre le boîtier étanche. Le report de la face arrière de la puce sur la première surface de la cale thermique peut être réalisé soit par l'intermédiaire d'un alliage métallique soit par l'intermédiaire d'une colle, bons conducteurs thermiques.

5 Dans une variante de la réalisation, le capot de fermeture du boîtier et la cale thermique sont monoblocs, dans ce cas les moyens de dissipation de la chaleur dégagée par la face arrière de la puce, comportent un capot ayant un épaulement en contact avec la face arrière de la puce, le contact thermique et électrique entre l'épaulement et la face arrière de la
10 puce étant réalisé par une colle conductrice électrique et thermique.

D'autres caractéristiques de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée de la réalisation suivante et qui est faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 représente une vue en perspective d'un exemple de
15 réalisation d'un boîtier d'encapsulation hyperfréquences fonctionnant en fréquences millimétriques, selon l'invention, comportant un capot de fermeture du boîtier .

- la figure 2 représente une vue de la face avant du boîtier d'encapsulation de la figure 1 sans le capot, destiné à recevoir un circuit
20 intégré.

- la figure 3 représente une vue de la face arrière du boîtier d'encapsulation, représenté à la figure 1.

- la figure 4 représente une coupe transversale du boîtier d'encapsulation représenté à la figure 1.

25 - les figures 5, 6 et 7 et représentent une réalisation de transitions perpendiculaires étanches dans le substrat.

- la figure 8 représente une variante du boîtier de la figure 4.

Un boîtier d'encapsulation 10 représenté à la figure 1, comporte
30 un substrat métallisé double face 24 ayant une face avant 26 et une face arrière 28. Le boîtier d'encapsulation 10 est fermé par un capot 30, par exemple métallique. Des billes métalliques 29 sont brasées sur les conducteurs électriques de la face arrière du substrat pour le report du boîtier d'encapsulation, selon des techniques connues, sur un circuit
35 d'accueil.

La figure 2 montre la face avant du substrat 24 équipé d'une puce 36, représentée en traits pointillés pour la clarté de la figure. Le substrat 24 comporte sur sa face avant 26, des conducteurs électriques 38 de la face avant du substrat assurant les connexions électriques de la puce et parmi
5 ces conducteurs, des conducteurs électriques 40 assurant la transmission des signaux hyperfréquence de la puce et sur sa face arrière 28 (voir figure 3), des conducteurs électriques 50 de la face arrière du substrat, assurant le report du boîtier d'encapsulation 10 sur un circuit d'accueil, et parmi ces conducteurs électriques de la face arrière du substrat, des conducteurs
10 électriques 52 de report de masse du boîtier 10. Des transitions perpendiculaires métalliques étanches 60 relient électriquement les conducteurs électriques 38 de la face avant du substrat et les conducteurs électriques 50 de la face arrière du substrat 24.

La figure 4 montre une coupe du boîtier 10 selon un axe XX' de la
15 figure 2, comportant la puce 36, le capot 30 et le substrat 24.

La puce 36, comporte une face active 66 (voir figure 4) ayant des accès électriques 68 et une face arrière 70. La puce est assemblée sur le substrat 24 selon la technologie "flip chip", ainsi, la face active 66 de la puce se trouve tournée vers la face avant 26 du substrat 24. La connexion
20 électrique de la puce sur le substrat est réalisée selon des techniques connues citées précédemment, par des petites boules métalliques 72, assurant la connexion électrique entre les accès électriques 68 de la puce et les conducteurs électriques 38 et 40 de la face avant du substrat 24.

Le capot 30, de forme parallélépipédique recouvre le substrat 24
25 équipé de sa puce 36. Une cale thermique 73, conductrice de la chaleur, par exemple métallique, située entre le capot 30 et la puce 36 comporte une première surface 74 en contact avec la face arrière 70 de la puce 36 et une seconde surface 76 en contact avec une surface interne 78 du capot 30. La face arrière de la puce est reportée sur la première surface 74 de la cale thermique par l'intermédiaire d'un alliage métallique (81).
30

La cale thermique 73 assure la transmission des calories dégagées par la face arrière de la puce à l'ensemble du capot et facilite la manutention de la puce de très faible épaisseur (épaisseur typique d'environ 100 micromètre), après assemblage par brasure sur la dite cale. Ces
35 calories seront d'une part rayonnées par le capot dans le milieu ambiant et

d'autre part, transmises par le capot au substrat 24, puis au circuit imprimé sur lequel le boîtier est reporté.

La fermeture du boîtier par le capot, ainsi que la fixation de la cale thermique 73 au capot 30, s'effectue à l'aide d'une colle conductrice 80 électrique et thermique. Lors de la fermeture du boîtier par scellement du capot, une pression exercée par le capot sur la cale thermique permet d'assurer simultanément un bon contact électrique et thermique entre la puce la cale thermique et le boîtier.

Afin d'éviter un dégazage dans le cordon de colle assurant le scellement du capot, le capot comporte un trou d'évent 86. Après retour à l'équilibre thermique en fin de cycle de polymérisation de la colle assurant le scellement du capot, le trou d'évent est bouché par une obturation 87.

Lors des variations de température du boîtier, des contraintes thermomécaniques peuvent apparaître entre la puce et la cale thermique fixées mécaniquement. Ces contraintes pouvant conduire à une cassure de la puce, le matériau de la cale thermique est choisi de façon et présenter une faible résistance thermique et une dilatation de même sens et de valeur proche de celle de la puce.

Des trous métallisés 84 dans le substrat 24 sont réalisés au niveau des surfaces de contact entre le capot et le substrat afin de relier le capot aux conducteurs électriques 52 de report de masse de la face arrière du substrat.

Des transitions perpendiculaires métalliques étanches 60 (non débouchant), pour assurer l'étanchéité du boîtier après scellement du capot, sont réalisées par ablation du substrat par rayon laser.

La figure 5 montre une coupe partielle du substrat 24, au tour d'une zone du substrat dans laquelle on souhaite effectuer une transition perpendiculaire métallisée étanche.

La réalisation des transitions perpendiculaires métalliques étanches comporte une étape pendant laquelle un rayon laser 90 ablate de la matière organique réalisant un passage 92 dans l'épaisseur du substrat 24, comportant les conducteurs électriques 38 de la face avant du substrat et les conducteurs électriques 50 de la face arrière du substrat. L'action de perçage du rayon laser sur le substrat se poursuit jusqu'à la réflexion 93 du rayon laser, montrée à la figure 6, sur une face réfléchissante métallique 94,

du conducteur électrique 50 de la face arrière du substrat. Le rayon laser 90 crée ainsi le passage 92 fermé par le conducteur électrique 50 de la face arrière du substrat. Une métallisation du passage 92, montré à la figure 7, permet de relier les conducteurs électriques des deux faces du substrat, réalisant ainsi une transition perpendiculaire métallique étanche 96.

La figure 8 montre une variante de la première réalisation du boîtier de la figure 4, dans laquelle les moyens de dissipation de la chaleur dégagée par la puce, comportent un capot 100 ayant un épaulement 110 en contact avec la face arrière 70 de la puce 36. Les calories dégagées par la puce, lors de son fonctionnement, seront transmises par l'épaulement 110 au capot 100 qui, comme dans le cas de la première réalisation, seront en partie rayonnées dans le milieu ambiant et en partie transmises au substrat 24 par le capot.

La fermeture du boîtier par le capot 100, ainsi que la fixation de l'épaulement 110 sur la face arrière 70 de la puce s'effectuent à l'aide d'une colle conductrice 112 électrique et thermique et comme dans le cas de la réalisation de la figure 4, afin d'éviter un dégazage dans le cordon de colle assurant le scellement du capot, le capot comporte un trou d'évent 120 bouché par une obturation 121.

Le boîtier selon l'invention permet l'encapsulation, dans l'espace compris entre la surface interne 78 du capot et le substrat, d'au moins un composant supplémentaire 98, (voir figures 4 et 8) qui peut être par exemple un condensateur de découplage sous forme de chip.

Le capot métallique fermant le boîtier, permet de réaliser un blindage électromagnétique du boîtier.

Un autre avantage de l'invention réside dans le fait, que la structure du substrat permet d'effectuer des tests électriques en hyperfréquences, du boîtier équipé de sa puce, au niveau des plots de report du boîtier d'encapsulation.

REVENDICATIONS

- 1 Boîtier d'encapsulation (10) pour montage en surface
5 (SMD), de faible coût, pour circuit intégré hyperfréquences fonctionnant en bande millimétrique comportant un substrat (24) ayant :
- une face avant (26) et une face arrière (28);
 - des conducteurs électriques (38,40) sur la face avant du substrat et des conducteurs électriques (50,52) sur la face arrière du
10 substrat pour le report du boîtier;
 - un emplacement sur la face avant (26) du substrat pour une puce (36), la puce ayant une face active (66) avec des accès électriques (68) et une face arrière (70), opposée à la face active, la face active de la puce étant tournée vers la face avant (26) du substrat à fin de connecter
15 directement les accès électriques (68) de la puce aux conducteurs électriques (38,40) de la face avant du substrat.
 - des liaisons électriques (60,84) entre les conducteurs électriques de la face avant et ceux de la face arrière du substrat.
- et caractérisé en ce que le boîtier d'encapsulation comporte des
20 moyens de dissipation de la chaleur dégagée par la face arrière de la puce et en ce que les liaisons électriques entre les conducteurs électriques de la face avant et ceux de la face arrière du substrat, sont réalisés par des transitions perpendiculaires métalliques étanches (60).
- 2 Boîtier d'encapsulation hyperfréquences, selon la
25 revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de dissipation de la chaleur dégagée par la puce comportent une cale thermique (73) et un capot (30) de fermeture du boîtier, conducteurs de la chaleur, la face arrière (70) de la puce étant reportée sur une première surface (74) plane de la cale thermique, une seconde surface (76) plane de la cale thermique étant
30 solidaire du capot par l'intermédiaire d'une colle (80) conductrice électrique et thermique, le capot étant scellé sur le substrat avec la même colle (80) conductrice afin de rendre le boîtier étanche.

3 Boîtier d'encapsulation hyperfréquences, selon la revendication 2, caractérisé en ce que le report de la face arrière (70) de la puce sur la première surface (74) de la cale thermique est réalisé par l'intermédiaire d'un alliage métallique (81) bon conducteur thermique.

5 4 Boîtier d'encapsulation hyperfréquences, selon la revendication 2, caractérisé en ce que le report de la face arrière (70) de la puce sur la première surface (74) de la cale thermique est réalisé par l'intermédiaire d'une colle bonne conductrice thermique.

5 Boîtier d'encapsulation hyperfréquences, selon l'une des
10 revendications 2 à 4, caractérisé en ce que la cale thermique (73) est choisie dans un matériau ayant une dilatation thermique de même sens et de valeur proche de celle de la puce.

6 Boîtier d'encapsulation hyperfréquences, selon l'une des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que la cale est d'épaisseur telle
15 qu'elle permet, outre le montage de la puce, le montage d'un composant supplémentaire (98), sous le capot, par exemple un condensateur.

7 Boîtier d'encapsulation hyperfréquences, selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de dissipation de la chaleur dégagée par la face arrière de la puce, comportent un capot (100)
20 ayant un épaulement (110) en contact avec la face arrière (70) de la puce, le contact thermique et électrique entre l'épaulement et la face arrière de la puce étant réalisé par une colle conductrice électrique et thermique.

8 Boîtier d'encapsulation hyperfréquences, selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'épaulement (110) est d'épaisseur
25 telle qu'elle permet, outre le montage de la puce, le montage d'un composant supplémentaire (98) sous le capot par exemple un condensateur.

9 Boîtier d'encapsulation hyperfréquences, selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que la puce est montée dans le boîtier d'encapsulation selon la technique "flip chip".

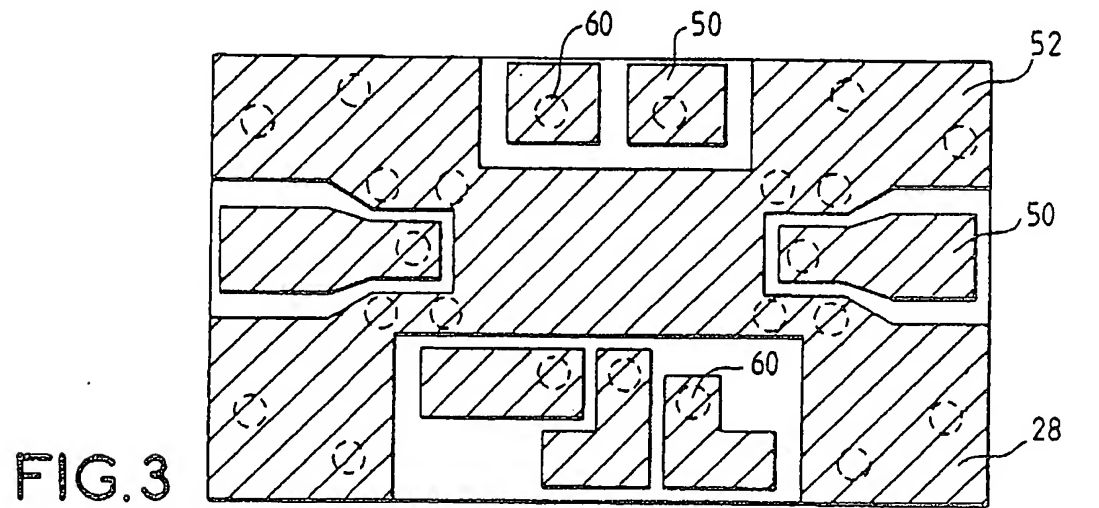
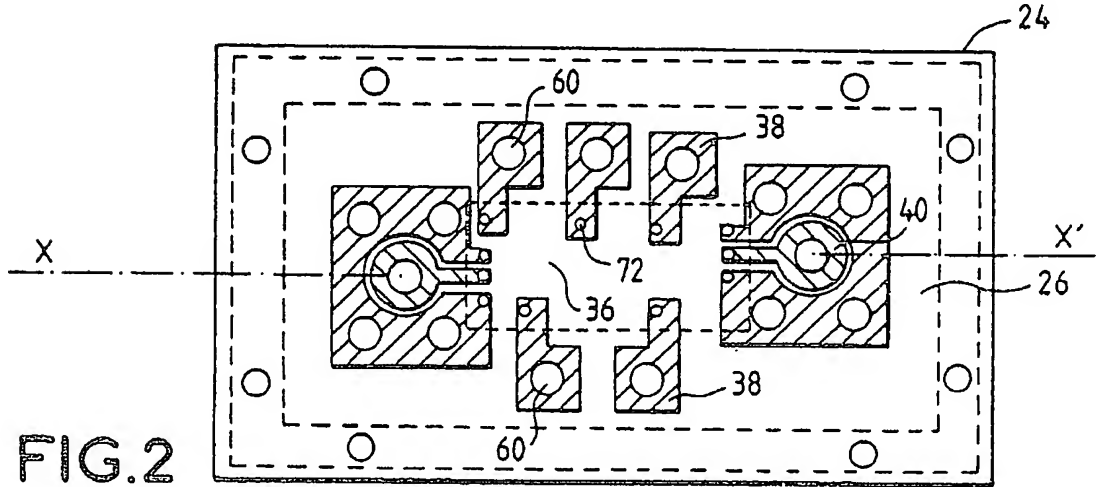
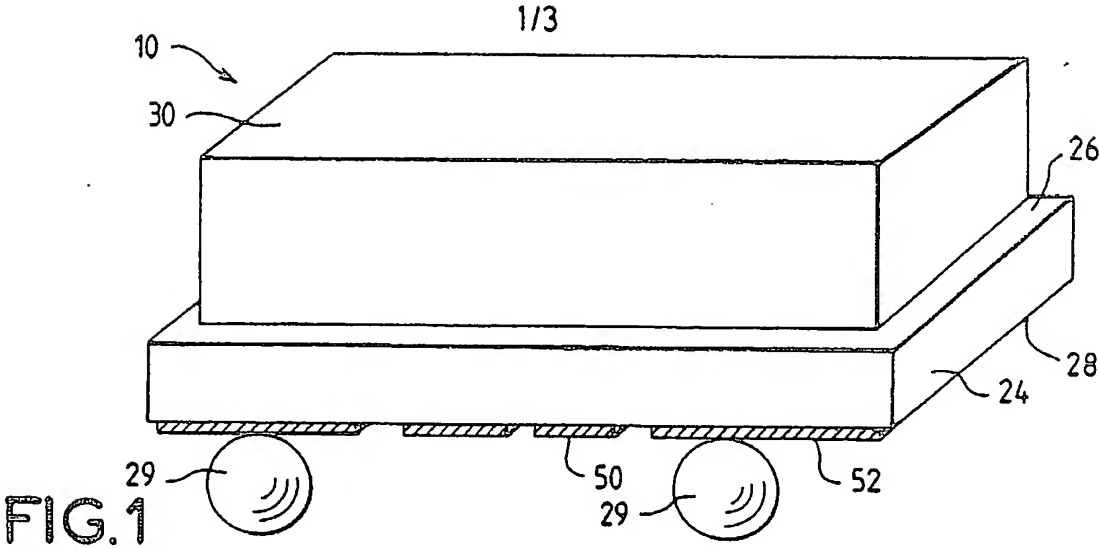
30 10 Boîtier d'encapsulation hyperfréquences, selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que la puce est de type à arséniure de gallium (AsGa).

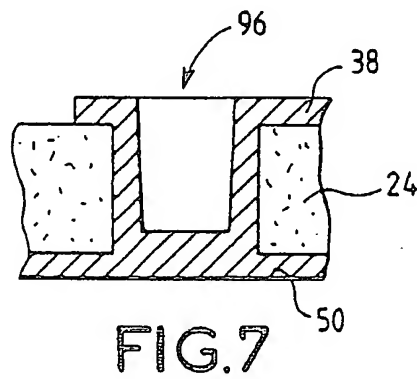
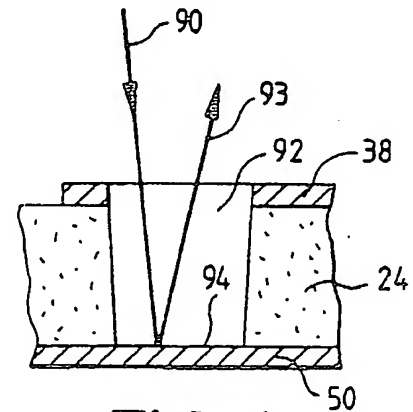
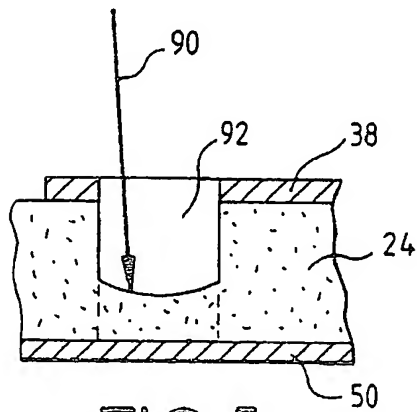
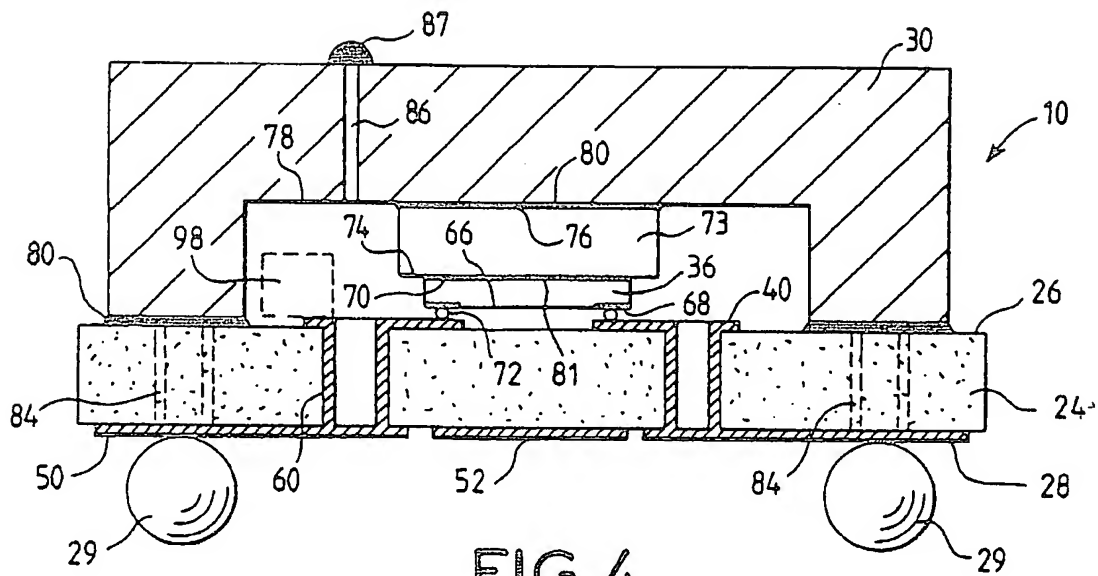
11 Boîtier d'encapsulation hyperfréquences, selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que les transitions perpendiculaires étanches (60) dans le substrat 24 sont fermées par la métallisation d'une des faces (28) du substrat.

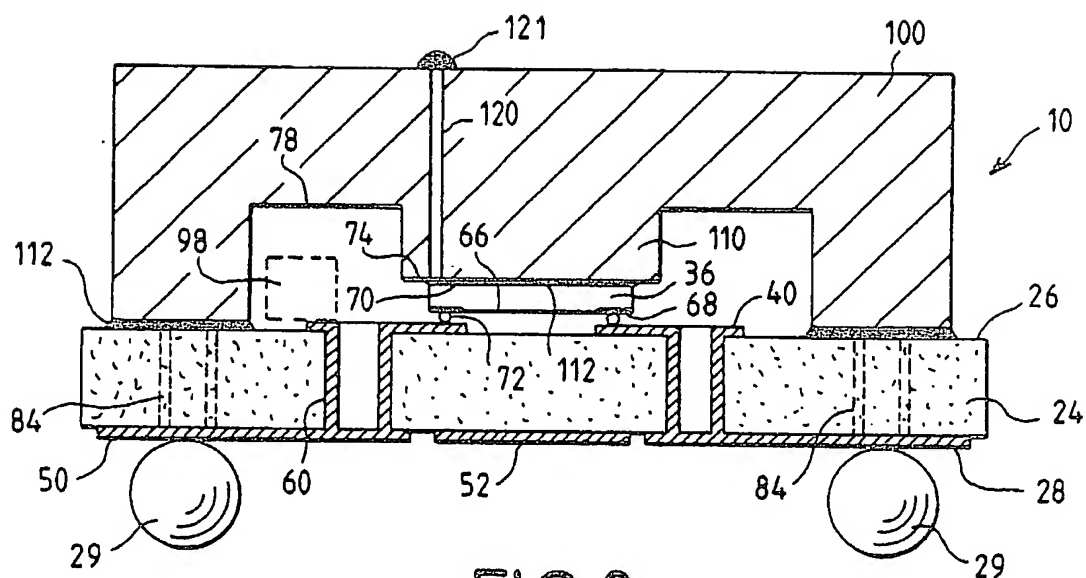
5 12 Boîtier d'encapsulation hyperfréquence, selon la revendication 11, caractérisé en ce que les transitions perpendiculaires métalliques étanches (60) sont réalisées par un rayon laser (90) créant un passage (92) dans l'épaisseur du substrat (24) jusqu'à la réflexion (93) du rayon laser sur une face réfléchissante métallique (94) du conducteur de la
10 face arrière (50) situé du côté du substrat (24).

13 Boîtier d'encapsulation hyperfréquences, selon les revendications 2 à 12, caractérisé en ce que le substrat comporte des trous métallisés (84) pour relier le capot (30,100), aux conducteurs de report de masse (52) du substrat.

15 14 Boîtier d'encapsulation hyperfréquences, selon les revendications 2 à 13, caractérisé en ce que, afin d'éviter un dégazage dans le cordon de colle assurant le scellement du capot, le capot (30,100) comporte un trou d'évent (86,120) fermé par une obturation (87,121).







2758908

REPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 541330
FR 9700786

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
Y A	FR 2 710 195 A (THOMSON CSF) 24 mars 1995 * page 4, ligne 21 - page 5, ligne 16; revendications 1,2; figure 2 *	1 3,9,13
Y A	WO 96 27282 A (CIRCUIT COMPONENTS INC) 6 septembre 1996 * revendications 1,7,12,46; figure 4 *	1 11-13
A	H. BIERMAN: "microwave packages are meeting gaas challenges" MICROWAVE JOURNAL, vol. 29, no. 11, novembre 1986, DEHDAM,US, pages 26-39, XP002042561 * figures 1,2,10 *	6,8,10
A	EP 0 376 100 A (SEL ALCATEL AG) 4 juillet 1990 * revendication 1; figure 1 *	1,8,11, 13
A	PANICKER ET AL: "A SURFACE MOUNT, THIN-FILM, CERAMIC PACKAGE FOR HIGH-FREQUENCY WIRELESS APPLICATION", PROCEEDINGS OF THE ELECTRONIC COMPONENTS AND TECHNOLOGY CONFERENCE, WASHINGTON, MAY 1 - 4, 1994, NR. CONF. 44, PAGE(S) 609 - 611, INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS XP000479185 * figure 3 *	1,11,13
A	EP 0 183 016 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES) 4 juin 1986 * page 12, ligne 10 - ligne 29; figure 5 *	2,5,9
A	EP 0 660 383 A (AT & T CORP) 28 juin 1995 * revendication 7; figure 1 *	14
-/-		
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
3 octobre 1997		De Raeve, R
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1
EPO FORM 1503 03.02 (P04C13)

2758908

REPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 541330
FR 9700786

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	EP 0 634 890 A (NIPPON ELECTRIC CO) 18 janvier 1995 * revendication 1; figure 4 * -----	2,9
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
3 octobre 1997		De Raeve, R
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1

EPO FORM 1503 03/92 (P4/C12)